

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63261672
PUBLICATION DATE : 28-10-88

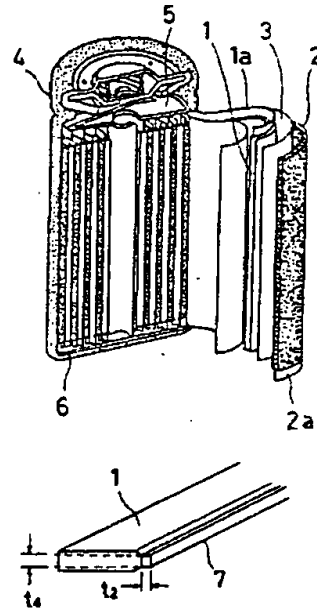
APPLICATION DATE : 20-04-87
APPLICATION NUMBER : 62098245

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : MATSUI HIDEKI;

INT.CL. : H01M 2/26 H01M 2/22

TITLE : ELECTRODE FOR ALKALINE
STORAGE BATTERY AND ITS
MANUFACTURE



ABSTRACT : PURPOSE: To make collector weldable firmly with good electrical contact by integral molding a good conductive layer at an edge part of porous substrate.

CONSTITUTION: At an edge part 1a of good conductive porous substrate having a three-dimensional structure filled with active substance, a good conductive layer 7 with good weldability to a collector 5 is integral molded and the collector 5 is welded to the good conductive layer 7. Namely, the edge part 1a of good conductive porous substrate having a three-dimensional structure is filled with metal powder. The metal powder filling up part 11 is rolled and sintered in a reduction atmosphere, and then a residual part of the porous substrate where no metal powder has been filled is filled with active substance to manufacture an electrode. By the arrangement, the active substance is not necessary to be removed from the edge part of porous substrate and collector can be readily welded.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-261672

⑫ Int.Cl.⁴

H 01 M 2/26
2/22

識別記号

庁内整理番号

A-6821-5H
B-6821-5H

⑭ 公開 昭和63年(1988)10月28日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑬ 発明の名称 アルカリ蓄電池用電極及びその製造方法

⑮ 特 願 昭62-98245

⑯ 出 願 昭62(1987)4月20日

⑰ 発 明 者 松 井 秀 樹

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑱ 出 願 人 三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑲ 代 理 人 弁理士 中島 司朗

明 細 書

1. 発明の名称

アルカリ蓄電池用電極及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 活物質が充填された三次元構造を有する良電導性の多孔質基板のエッジ部に、集電体との溶接が良好な良電導層が一体形成され、前良電導層に集電体が溶接されてなることを特徴とするアルカリ蓄電池用電極。
- (2) 前記良電導層は、金属粉体が多孔質基板のエッジ部の空孔内に充填された層であることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載のアルカリ蓄電池用電極。
- (3) 前記良電導層は、金属粉体が多孔質基板のエッジ部の空孔内に充填された状態で圧延され、還元雰囲気中で焼結されたものであることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項に記載のアルカリ蓄電池用電極。
- (4) 前記金属粉体がニッケル粉末若しくは酸化ニッケル粉末のいずれかから選択されることを特徴と

する特許請求の範囲第(1)項乃至(3)項のいずれかに記載のアルカリ蓄電池用電極。

- (5) 三次元構造を有する良電導性の多孔質基板のエッジ部に金属粉体を充填し、前金属金属粉体充填部を圧延して還元雰囲気中で焼結し、しかる後前記金属粉体の充填されていない残余の多孔質基板内に活物質を充填して製造することを特徴とするアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

- (6) 前記金属金属粉体充填部は多孔質基板上一定間隔おきに線状に複数形成されることを特徴とする特許請求の範囲第(5)項に記載のアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

- (7) 前記金属粉体を充填していない残余の多孔質基板に活物質を充填して後、金属粉体の充填部と未充填部との境界に沿って切断されることを特徴とする特許請求の範囲第(5)項に記載のアルカリ蓄電池用電極の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はニッケル-カドミウム、ニッケル-鉄、

ニッケル-亜鉛等のアルカリ蓄電池に好適した電極及びその製造方法に関する。

従来の技術

従来、アルカリ蓄電池に使用される極板は、パンチングメタル等の金属を芯体として使用した焼結体に、液体プロセスによって活物質を含浸し充填して製造されていた。この極板を使用したアルカリ蓄電池は、電流が極板全体に均一に供給され、殊に大電流を流したときの電流効率が良いという利点を有することから広く使用されていた。

しかしながら、この極板は、重量の重い金属芯体を使用していたので、極板の容量に寄与しない部分で体積及び重量が増加してしまうという欠点があった。また、焼結体であるために空孔率(多孔度)が低く活物質の充填率が低いので、エネルギー密度が低くなるという欠点があった。

上述のような欠点を解消するために、近年になって、三次元構造を有する良電導性の多孔性基板、例えばニッケル繊維を使用したニッケルファイバーマットや発泡ニッケル等に Ni(OH)_2 、 Cd

(OH)₂等の活物質を直接充填してなる極板が提案されている(特開昭56-145668号公報)。

この三次元構造を有する良電導性の多孔性基板を使用した極板は、重量が軽く、多孔度を95%以上とすることも可能であるので、芯体を使用した極板に較べて、その重量を20%以上も軽減でき、また、空孔径が200~500 μ と大きく、活物質を直接、効率良く充填できるので、極板のエネルギー密度が高くなるという利点がある。

発明が解決しようとする問題点

ところで、上記三次元構造を有する良電導性の多孔性基板を使用した際、陰極板をセパレータを介して巻回してなる渦巻状電極は、その上下に各々、陽極集電体及び陰極集電体を溶接してなる。この際、陰極集電体は極板の電導度を向上させる上で重要な役割を持ち、電導度が劣ると、アルカリ蓄電池は、活物質の電気化学的反応が充分に行われずに活物質の利用効率が低下したり、充放電特性が劣る等のアルカリ蓄電池の性能上の重大な

欠点の原因となる。電導度を低下する要因として、極板と集電体との間の溶接の状態が上げられる。もしも溶接が不完全なままで電池の放電を繰り返すと、極板の膨化によって集電体の溶接部分が外れて短絡が起こる等の不都合が生じる。

しかし、上記渦巻状電極では、極板の集電体溶接部は、電導性のない活物質が充填されて基板構成物質と活物質とが混在する状態となっており、電導性に劣るうえに金属の占有密度も低い。そのため、そのままの状態では電気溶接等の方法では完全に溶接できず、電極に集電体を溶接する場合には、極板の集電体溶接部の活物質を取り除いて基板の一部を露出させてから行なわなければならない。集電体の溶接作業が煩雑で手間がかかるという問題点があった。また、上述したような理由から、溶接の強度が弱く、アルカリ蓄電池の多数回に及ぶ放電サイクルによって切断され易いという問題点もあった。

本発明は上記のような問題点に臨みなされたもので、活物質を除去するといった煩雑な作業を行

わずとも、集電体と電気的接続性良く且つ強固に溶接できる新規なアルカリ蓄電池用電極及びその製造方法を提供することを目的としている。

問題点を解決するための手段

上記目的を達成するために本発明に係るアルカリ蓄電池用電極は、活物質が充填された三次元構造を有する良電導性の多孔質基板のエッジ部に、集電体との溶接が良好な良電導層が一体形成され、該良電導層に集電体が溶接されてなることを特徴としている。

又、上記目的を達成するために本発明に係るアルカリ蓄電池用電極の製造方法は、三次元構造を有する良電導性の多孔質基板のエッジ部に金属粉体を充填し、該金属金属粉体充填部を圧延して後述の雰囲気中で焼結し、しかる後前記金属粉体の充填されていない残余の多孔質基板内に活物質を充填して製造することを特徴としている。

作用

本発明のアルカリ蓄電池用電極によれば、従来のように多孔質基板のエッジ部の活物質を取り除

く必要なく、多孔質基板のエッジ部に、集電体との溶接が良好に行なえる良電導層が形成されているので、集電体を容易に溶接することができる。

しかも、その場合、良電導層は多孔質基板のエッジ部に一体形成されているので、集電体と基板との電気的接続も良好に保たれる。

実施例

第1図は本発明のアルカリ蓄電池用電極の適用されたアルカリ蓄電池を示す。該アルカリ蓄電池は、陽極を構成する帯状極板1と陰極を構成する帯状極板2とをシート状のセパレータ3を介した状態で巻巻き状に巻回し、外装罐4内に収納してなる。そして、陽極を構成する帯状極板1はその上端エッジ部1aが外装罐4内の上部に位置する陽極集電体5に溶接され、他方、陰極を構成する帯状極板2は下端エッジ部2aが外装罐4内の底部に位置する陰極集電体6に溶接されている。第3図に陽極と溶接される集電体5(ラス板)の外形を、第4図に陰極集電体6の外形を、各々示

している。但し、陽極を構成する帯状極板1と同様、本発明の電極構造を採用しても良いことは勿論である。

第5図及び第6図は、本発明のアルカリ蓄電池用電極の製造方法の一例を示している。

まず、第5図に示す如く、三次元構造を有する良電導性の多孔質基板1に、一定間隔 t_1 (5cm)毎に粉体が線状に充填された金属粉体充填部11…を形成する。前記多孔質基板1はニッケルファイバーマットであり、前記金属粉体充填部11…は、NiOの100重量部に有機バインダーの10重量部及び水80重量部を混合して作成した高粘度のスラリーを、口径2mmφのシリンジより押し出ししながらニッケルファイバーマット1の空孔に充填したものである。該金属粉体充填部11…の幅 t_2 は1~3mmとする。図において、 t_1 はニッケルファイバーマット1の厚みを表す。

前記ニッケルファイバーマット1の空孔の径は200~500 μ であるから、NiO粒子の径(数 μ)に較べて遙かに大であり、前記金属粉体

す。

前記陽極を構成する帯状極板1は、活物質として例えばNiが充填されたニッケルファイバーマット(空孔径200~500 μ)等の三次元構造を有する良電導性の多孔質基板からなり、この基板1の上辺であるエッジ部1aには、第2図に示す如く、良電導層7が一体形成されている。該良電導層7は、本実施例では酸化ニッケル(NiO)粉末(直径数 μ)を、ニッケルファイバーマット1のエッジ部1aの空孔内に充填した状態で該エッジ部1aを圧延し還元雰囲気中で焼結した焼結体で構成してある。この良電導層7の厚み t_3 は約1~3mmが望ましい。

この構成によれば、良電導層7はニッケル(Ni)の占有率が高く、金属密度が高くなっているため、集電体との溶接が良好であり、且つ良電導性であり、上記「作用」の項で説明した通りの作用を奏する。

尚、陰極を構成する帯状極板2は、本実施例では本発明の構造を採用せず、公知の構造を採用し

充填部11…の形成はシリンジ等によって容易に行なうことができる。

次に、前記金属粉体充填部11…を2t/cm²の圧力で圧延する。このときの状態を第2図に断面図で示す。図において、 t_4 は金属粉体充填部11…の圧延後の厚みを表す。

次いで、ニッケルファイバーマット1を800℃の還元雰囲気中で3分間焼結する。

このように、金属粉体充填部11…を圧延して後焼結すると、金属粉体充填部11…のNiOはニッケルファイバーマット1に溶着してNiの高密度ラインを形成する。かくして、金属粉体充填部11…は金属の占有密度が高くなった状態で焼結された良電導層となる。

次に、前記ニッケルファイバーマット1の粉体充填されていない残余の部分にNi(OH)₂粉末と有機バインダーとを混合したペースト状活物質を直接塗り込み、活物質をニッケルファイバーマット1に充填する。その後、ローラプレスにてニッケルファイバーマット1の厚み t_5 を元の約6

0%になるまで圧延し、前記金属粉体充填部11…と活物質との境界に沿って切断し、第2図に示す陽極を構成する帯状極板1を得る。

このようにして得た陽極を構成する帯状極板1を陰極を構成する帯状極板2、セパレータ3と共に巻巻状に巻回し、陽極を構成する帯状極板1の上側エッジ部1aを陽極集電体5と、陰極を構成する帯状極板2の下側エッジ部2aを陰極集電体6と、各々電気スポット溶接して後、第1図に示す如く外装罐4内に周知の組み立て工程を経て組み込み、アルカリ蓄電池の製造を完了する。この場合において、陽極集電体5と溶接されるべき陽極を構成する帯状極板1のエッジ部1aに形成した金属粉体充填部11には、Niが高密度化されているので、容易に溶接が行なえ、その溶接強度も高いものとなり、劣化の虞がなくなる。

上述の如くして製造したアルカリ蓄電池Aと、従来のアルカリ蓄電池B(ニッケルファイバーマットに活物質を充填した後、集電体溶接部の活物質を取り除いて集電体を溶接して得た電極を使

用)との10C放電時における作動電圧(V)を測定し、その結果を第7図に示す。図において、一点鎖線はアルカリ蓄電池Aを示し、実線はアルカリ蓄電池Bを示す。同図より、本発明に係るアルカリ蓄電池Aは、従来のアルカリ蓄電池Bに較べて作動電圧が安定していることがわかる。

また、上記アルカリ蓄電池Aとアルカリ蓄電池Bとの1C放電時の容量を100とし、2C、3C…と順次放電レートを上げたときの電池容量(%)を測定した結果を第8図に示す。同図より、アルカリ蓄電池Aはアルカリ蓄電池Bに較べてハイレート特性に優れ、殊に10C放電時においては放電レート特性が10%の有意差を持つことがわかる。

尚、上記実施例においては、三次元構造を有する良電導性の多孔質基板としてニッケルファイバーマットを使用したものについて説明したが、これは例えば発泡ニッケルでも良く、三次元構造を有する良電導性の多孔質基板であれば良い。

また、基板に充填する粉体は酸化ニッケルに限

ることなく、他の金属でも良く、要は還元雰囲気中で焼結することにより良好な導電性を示す粉体であれば良いものである。

発明の効果

以上説明したように、本発明によれば、多孔質基板のエッジ部に良電導層が一体形成されているので、従来の如くエッジ部の活物質を除去するといった煩瑣な作業を行なうことなく、集電体を強固に且つ電氣的に接触性良く溶接することができるという効果がある。このように集電体を強固に接続できることにより、極板の膨化に伴う集電体の外れ及び切断等の防止が図れ、アルカリ蓄電池の短絡が防止できるという効果があり、集電体を電氣的に接触性良く接続できることにより、活物質の利用効率の向上、電流密度の均一化が図れ、大電流での充放電時の作動電圧が安定し、放電レート特性が向上する等、アルカリ蓄電池の電池特性が向上するという効果がある。

加えて、三次元構造を有する良電導性の多孔質基板を使用するので、良電導層が容易に一体形成

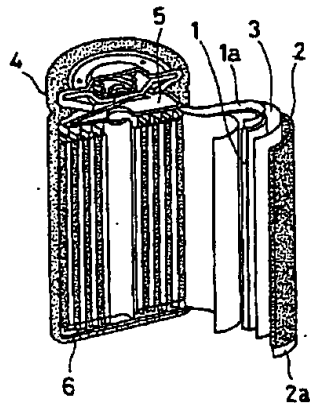
できると共に、極板の重量が大幅に軽減でき、エネルギー密度が高くなるという効果もある。

4. 図面の簡単な説明

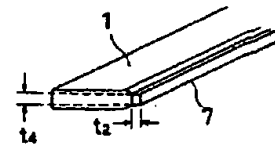
第1図は電極をアルカリ蓄電池に組み込んだときの状態を示す図、第2図は極板の斜視図、第3図は陽極集電体の斜視図、第4図は陰極集電体の斜視図、第5図はニッケルファイバーマットに金属粉体充填部を形成した状態を示す斜視図、第6図は第1図の金属粉体充填部を圧延したときの状態を示す断面図、第7図は本発明に係る製造方法により製造した極板を使用してなるアルカリ蓄電池と従来のアルカリ蓄電池との作動電圧と放電時間との関係を示す図、第8図は本発明に係る製造方法により製造した極板を使用してなるアルカリ蓄電池と従来のアルカリ蓄電池との電池容量と放電レートとの関係を示す図である。

1…ニッケルファイバーマット、1a…エッジ部、2…陰極を構成する極板、5…陽極集電体、7…良電導層、11…金属粉体充填部。

第 1 図



第 2 図



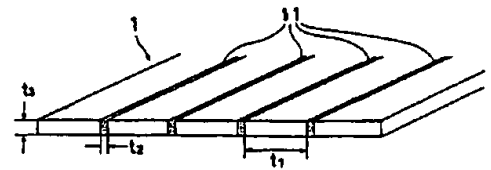
第 3 図



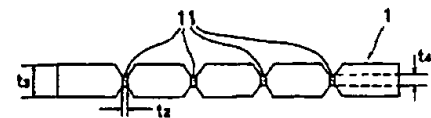
第 4 図



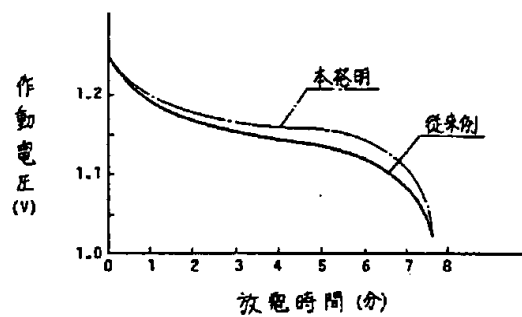
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

